

特開平5-275319

(43) 公開日 平成5年(1993)10月22日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027				
G 0 3 F 1/16	A	7369-2H		
		7352-4M	H 0 1 L 21/30	3 3 1 M

審査請求 未請求 請求項の数2 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-100204

(22) 出願日 平成4年(1992)3月27日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 鈴木 克美

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

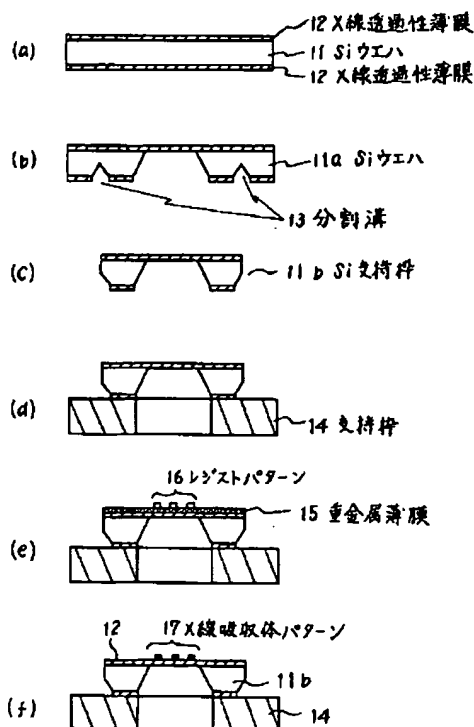
(74) 代理人 弁理士 館野 千恵子

(54) 【発明の名称】 X線リソグラフィマスクの製造方法およびX線リソグラフィマスク

(57) 【要約】

【目的】 超微細パターンの高精度転写が可能で、かつ取り扱いが容易なX線リソグラフィ用マスクの製造方法を提供する。

【構成】 X線透過性薄膜の周囲を固着したSiウエハ11を分割して矩形枠状のSi支持枠11bとし、その裏面を矩形的開口部を有する支持枠14に固着させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 単結晶Siウエハの表面にX線透過性薄膜を堆積する工程と、該Siウエハの所定の領域を結晶方位依存性エッチングにより裏面から除去して前記X線透過性薄膜の裏面を露呈させ、この露呈したX線透過性薄膜の周囲のSi枠を残すとともに、前記エッチング領域を包囲するように蝕刻溝を形成する工程と、該蝕刻溝を境に前記Siウエハの不要な一部を除去する工程と、残るSi枠の裏面をガラスまたはSiもしくはセラミックス製支持枠に固着する工程と、前記X線透過性薄膜上に所望のX線吸収体パターンを形成する工程とからなることを特徴とするX線リソグラフィマスクの製造方法。

【請求項2】 請求項1の方法によって得られるX線リソグラフィマスクであって、X線吸収体パターンを支持するX線透過性薄膜の周囲を矩形のSi製支持枠で固着支持され、該Si支持枠の裏面をガラスもしくはセラミックス製支持枠に固着支持されてなることを特徴とするX線リソグラフィマスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は超微細パターン転写を目的とするX線リソグラフィ用マスクの製造方法と、その製造方法によって得られるX線リソグラフィマスクに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、一般にX線リソグラフィマスクの構造およびその製造方法は次に述べる4種類に大別できる。第一の方法は、Siウエハのいずれか一方の表面上にX線透過性薄膜31を堆積し、このX線透過性薄膜上に重金属からなるX線吸収体パターン32を形成したのち、前記Si基板の他方の表面から所定の領域をエッチングし、図3に示すような円形のSi支持枠33を有するX線リソグラフィマスクを得る方法である。第二の方法は、Siウエハ上にX線透過性薄膜を堆積し、このSiウエハの所定の領域をエッチング除去したのちに、該X線透過性薄膜上に重金属膜からなるX線吸収体パターンを形成する方法であり、完成時の形状は第一の方法と同じである。第三の方法は、前記第一もしくは第二の方法により形成したX線リソグラフィマスクのSi支持枠をガラス若しくはSiC等のセラミックス製支持枠に接着して平面度を高めるとともに取扱いを容易にしたものである。第四の方法は、1987年米国SPIE発行のプロシーディングス・オブ・エス・ピー・アイ・イー、第773巻、26頁(Proceedings of SPIE, Volume 773, p. 26)に示されているものであり、図4に示すように、比較的大口径のSiウエハ41を用い(図4(a))、前記第二の方法と同様にしてX線透過性薄膜43を形成し(図4(b))、異方性エッチング液を用いて該Siウエハの複数の所定の領域を除去すると同時に、この複数の開口領域を分離する溝を形成した後(図

4(c))、該X線透過性薄膜43上にX線吸収体44のパターン44aを形成し(図4(d)~(e))、前記分離溝を境に、矩形のSi支持枠41aを有するX線リソグラフィマスクに分割する(図4(f))、という方法である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが上記のような従来の方法によって得られたX線マスクには、それぞれ以下のような問題点があった。まず第一の方法は、Siウエハをエッチングする際にX線吸収体パターンをエッチング液から保護する必要があるため、特殊な治具を用いて一枚一枚処理しなければならない、工業的な規模の生産性を確保することが困難である。また得られたX線リソグラフィマスクは、大きいSi支持枠を有するために全体の反りが比較的大きく、X線リソグラフィに用いる際に必要とされるウエハとのギャップを大きくせざるを得ないため、フレネル回折による半影ボケのために、0.2μmもしくはそれ以下の超微細パターンを高精度に転写することが困難である。第二の方法は、Siウエハのエッチングを一括処理できる利点があるが、大きいSi支持枠を有するために、前記第一の方法と同様に近接ギャップ設定が困難であり、超微細パターン転写には不適である。第三の方法は、Si製支持枠を剛性の大きいガラス枠に張り付けるため、X線リソグラフィマスクの平面度は比較的改善されるが、Si支持枠をガラス枠に張り付ける際にX線吸収体パターンに位置の変動を生じ易く、パターンの位置合わせ精度が劣化する欠点があった。また転写パターン領域以外のウエハに近接するマスク表面積が大きいために、レジストなどの異物の混入によるギャップ設定エラーを生じ易い欠点もあった。第四の方法は、Siウエハの所定の領域のエッチングを一括処理でき、またSi支持枠の不要な部分が除去されるために、ウエハとの近接ギャップ設定が比較的容易になる利点があるが、Si支持枠の外周が異方性エッチングで形成した溝を境に割って得られた切断面であるため、通常の実装が不便であり、またSi支持枠の欠けやSi破片の付着を生じ易い欠点がある。

【0004】 本発明はこのような従来の事情に鑑みてなされたもので、取扱いが容易で、かつ高精度のパターン転写が可能なX線リソグラフィマスクの製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、単結晶Siウエハの表面にX線透過性薄膜を堆積する工程と、該Siウエハの所定の領域を結晶方位依存性エッチングにより裏面から除去して前記X線透過性薄膜の裏面を露呈させ、この露呈したX線透過性薄膜の周囲のSi枠を残すとともに、前記エッチング領域を包囲するように蝕刻溝を形成する工程と、該蝕刻溝を境に前記Siウエハの不要な一部を除去する工程と、残るSi枠の裏面をガラス

またはSiもしくはセラミックス製支持枠に固着する工程と、前記X線透過性薄膜上に所望のX線吸収体パターンを形成する工程とからなることを特徴とするX線リソグラフィマスクの製造方法である。

【0006】また上記の方法によって得られるX線リソグラフィマスクは、X線吸収体パターンを支持するX線透過性薄膜の周囲を矩形のSi製支持枠で固着支持され、該Si支持枠の裏面をガラスもしくはセラミックス製支持枠に固着支持されてなることを特徴とする。

【0007】

【作用】本発明によれば、X線マスク表面の反りを低減して、フレネル回折の影響を低減した10 μ m以下の近接露光により高精度パターン転写を実現するとともに、前記Si枠をガラス支持枠に接着することにより通常の取扱いを容易にし、しかもSi枠からの汚塵をなくすことによってマスクとウエハ間のギャップ設定精度を高め、かつ転写時のパターン欠陥の発生を最小限にとどめることができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の一実施例を工程順に示す工程断面図である。まず(100)単結晶Siウエハ11の両面に1 μ mないし2 μ m厚のSiCもしくはダイヤモンド等のX線透過性薄膜12を、減圧CVD法もしくはECRプラズマCVD法等の方法により堆積する(図1(a))。次に通常のフォトリソグラフィ法及びドライエッチング法を用いて該Siウエハ11の裏面のX線透過性薄膜12の所定の領域をエッチング除去し、X線露光領域となる矩形の開口領域及び分割溝13形成のための開口領域を形成したのち、このSiウエハをKOH水溶液等の結晶方位依存性エッチング液に浸して前記X線透過性薄膜12を保護膜として所定の領域をエッチングする(図1(b))。

【0009】次に異方性エッチングにより形成されたV字形の断面を有する分割溝13を境にしてSiウエハ11aの不要の部分を除去し、図1(c)に示すように、窓枠状のSi支持枠11bでX線透過性薄膜12を支持する構造を得る。続いて前記Si支持枠11bの裏面を少なくとも数mmの厚みを有するガラスもしくはセラミックス製の支持枠14に接着する(図1(d))。前記X線透過性薄膜12の表面上にスパッタリングもしくは真

空蒸着等の方法によりWもしくはTa等の重金属薄膜15を堆積したのち、この重金属薄膜15の上に電子ビーム露光等の方法により所望のレジストパターン16を形成する(図1(e))。最後に該レジストパターン16を保護膜にして前記重金属薄膜15の所定の領域をエッチングしてX線吸収体パターン17を形成すれば、図1(f)に示すような断面構造と、図2に示すような平面構造を有するX線リソグラフィマスクが得られる。

【0010】

10 【発明の効果】本発明の方法によって得られるX線リソグラフィマスクは、表面積が小さく反りが小さいために、X線リソグラフィ工程においてウエハとの間隔を、互いに接触することなく10 μ m程度まで容易に狭めることが可能であるため、フレネル回折を最小限に低減でき、その結果、0.2 μ m以下の超微細パターンを高精度に転写することができる。また通常の取扱いにおいては、従来のフォトリソグラフィにおいて用いられているレチクルのように丈夫なガラス枠で把持することができるため、マスクアライナへの搬送や装着などにおいてもSi枠を傷つけることなく取り扱うことが可能であり、ゴミの発生を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のX線マスクの製造方法を工程順に示す工程断面図である。

【図2】本発明のX線リソグラフィマスクの一例の斜視図である。

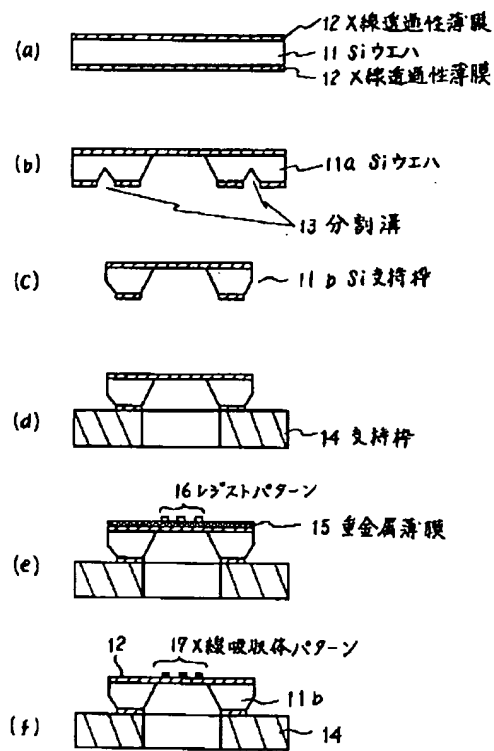
【図3】従来のX線リソグラフィマスクの一例の平面図である。

30 【図4】従来のX線リソグラフィマスクの製造方法の一例の工程断面図である。

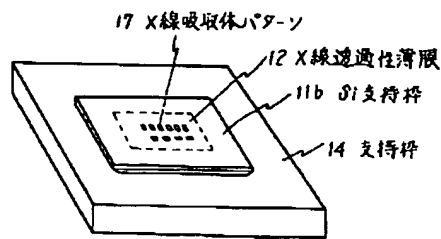
【符号の説明】

11, 11a, 41 Siウエハ
11b, 33, 41a Si支持枠
12, 31, 43 X線透過性薄膜
13 分割溝
14 ガラス支持枠
15 重金属薄膜
16 レジストパターン
17, 32, 44a X線吸収体パターン
42 Si₃N₄
44 X線吸収体

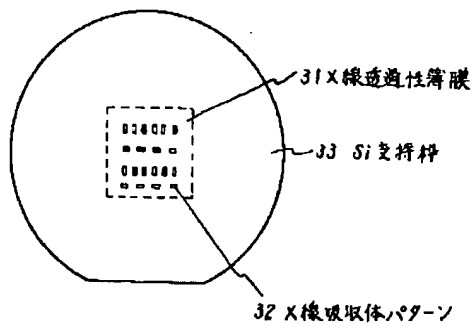
【図1】



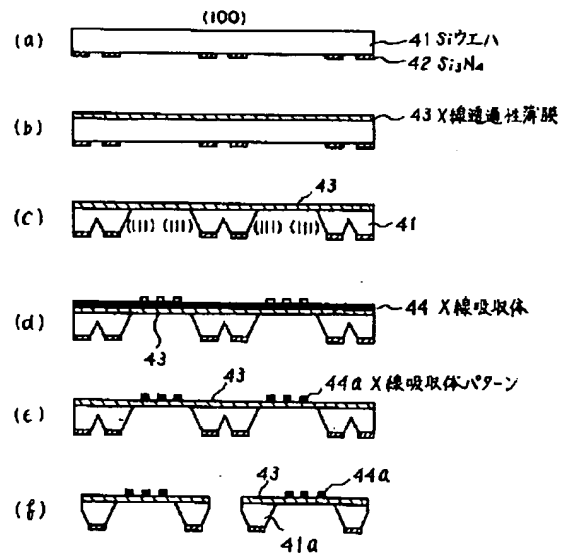
【図2】



【図3】



【図4】



BEST AVAILABLE COPY